ارزیابی جابجایی آپیکالی کانال‌های ریشه آماده سازی شده توسط فایل روتاری Bio Race و فایل دستی k- flexo file با استفاده از توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی

دکترعباس مسگرانی[۱]، دکتر آزاده ذکریایی جویباری[۲]، دکتر آرمان ابراهیمی[۳]، دکترسینا حقانی فر[۴] ، ملیکا ملایی[۵]، دکتر جمشید یزدانی چراتی[۶]، دکتر اعظم حدادی کوهسار[۷*]

۱-دانشیار، گروه آموزشی اندودنتیکس، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران .

۲- رادیولوژیست دهان و فک و صورت ،مازندران ،ایران

۳- جراح دهان فک و صورت، مازندران ، ایران

۴- استاد، گروه رادیولوژی، ، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل،ایران

۵-دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران .

۶- استاد، گروه آمار زیستی، مرکزتحقیقات علوم بهداشتی، پژوهشکده اعتیاد، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۷-استادیار، گروه آموزشی اندودنتیکس، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

وصول مقاله: ۱۴۰۰/۶/۱۰ اصلاح نهایی: ۱۴۰۰/۹/۱۲ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۲/۱۸

Evaluation of Root Canal Transportation using Bio Race and K -Flexo file instruments: using cone-Bean Computed Tomography

Abbas Mesgarani[1], Azadeh Zakariaie Joubari[2], Arman Ebrahimi[3], Sina Haghanifar[4], Melika Mollaei[5], Jamshid Yazdani Charati [6], Azam Haddadi Kohsar [7*]

1- Associate professor, Department of Endodontics, Dental Research Center, Mazandaran University Of Medical Science, Sari, Iran.
2- Oral and Maxillofacial Radiologist , Mazandaran, Iran.
3- Oral and Maxillofacial Surgeon, Mazandaran ,Iran.
4- Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.
5-Dental student, Faculty of Dentistry, Mazandaran University Of Medical Science, Sari, Iran.
6- Professor, Department of Biostatistics and Epidemiology, Health Sciences Research Center, Addiction Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
7- Assistant professor, Department of Endodontics, Dental Research Center, Mazandaran University Of Medical Science, Sari, Iran.

Received:Aug 2021 ; Accepted: Apr 2022

Abstract

Background & Aim: Deviation from the original shape of the canal leads to poor filling and lack of proper canal seal and consequently to the failure of root treatment The aim of this experimental study was to determine the extent of apical transportation after instrumentation with hand K-Flexofile and BioRace rotary instruments by cone-beam computed tomography (CBCT).

Material and Methods: In this experimental ex-vivo study Fifty-four extracted maxillary first molars with 19-22 mm length and 5-25 degrees of curvature were selected. The mesiobuccal canals were prepared using either the K Flexo file and Bio Race rotary files. To compare apical transportation, CBCT images were taken before and after canal preparation. The apical transportation values were analyzed using the SPSS software 18 and T-Test, Mann-Whitney ,X2.

Results: the mean canal transportation in 1 mm from the apical foramen with Bio Race are more than K Flexo file (P = 0.000). And the mean canal transportation in 3 mm from the apical foramen with K Flexo file are more than Bio Race (P= 0.047). The Bio Race and K Flexo file at 2mm from the apical foramen were not significantly different in causing transportation (P= 0.899)

Conclusion: Root canal transportation can be seen in all techniques, regardless of the file type used. Although both rotary and manual systems in this study showed some apical transportation, But they both had the same ability to maintain the centrality and curvature of the root canal.

Key words: Apical Transportation, Cone-Beam Computed Tomography, Root Canal Treatment

 # Corresponding Author: haddadi_azam@yahoo.com

J Res Dent Sci. 2022;19(3):320-327

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر اعظم حدادی تلفن: ۰۹۱۱۱۵۶۸۹۷۶ پست الکترونیک: haddadi_azam@yahoo.com

خلاصه:

سابقه و هدف: انحراف از شکل اولیه کانال منجر به پرکردگی ضعیف، عدم سیل مناسب کانال، و در نتیجه شکست درمان ریشه می شود. هدف از این مطالعه، ارزیابی مقدار جابه‌جایی کانال با استفاده از فایل دستی K Flexo file و فایل چرخشی Bio Race با استفاده از توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی CBCT)) می‌باشد.

مواد و روشها: در این مطالعه تجربی ex-vivo بوده بر روی ۵۴ دندان مولر اول ماگزیلا کشیده شده با طول ۱۹-۲۲میلی متر با انحنایی برابر با ۵ الی ۲۵ درجه انتخاب شده بودند . آماده سازی کانال های مزیوباکال با استفاده از فایل های K Flexo file و فایل های چرخشی BioRace صورت گرفت. جهت مقایسه جابه‌جایی آپیکال ، تصاویر CBCT قبل و بعد از آماده سازی کانال، گرفته شدند. مقادیر جابجایی آپیکال با استفاده از نرم افزار SPSS 18 و آزمونهای Mann-Whitney ,X2 T-test,تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: میانگین جابه‌جایی کانال در فاصله ۱میلی متری از فورامن آپیکال هنگام استفاده از فایل های BioRace بیشتر از فایل های K Flexo file است (P = ۰/۰۰۰). ومیانگین جابه‌جایی کانال در ۳ میلی متری از فورامن آپیکال هنگام استفاده از فایل های K Flexo file بیشتر از فایل های BioRace است (P = ۰/۰۴۷) .در فاصله ۲ میلی متری از فورامن آپیکال جابجایی ایجادشده توسط فایل های BioRaceو K Flexo file از نظر آماری، معنی دار نبود(. P = 0.899)

نتیجه‌گیری: به نظر می رسد جابجایی کانال ریشه در تمام تکنیک ها، صرف نظر از نوع فایل بکارگرفته شده، دیده می‌شود . اگر چه هر دو سیستم چرخشی و دستی در این مطالعه مقداری جابجایی آپیکال را نشان دادند . اما هر دوی آنها توانایی حفظ مرکزیت و انحنای کانال ریشه رابطور مشابهی داشتند

کلید واژه‌ها: جابه‌جایی آپیکال ، توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی، درمان کانال ریشه

مقدمه:

جابجایی در کانال های انحنادار، پدیده ای ناخوشایند، اما رایج است و در نتیجه‌ی آن، ناحیه آپیکال کانال به طور کامل پاکسازی نمی شود و به دلیل عدم تاثیر کافی مواد ضدعفونی کننده، کیفیت و نتیجه درمان نیز تحت تاثیر قرار می دهد [۱-۳]. یکی از اهداف مهم درمان ریشه، حذف میکروارگانیسم ها از سیستم کانال ریشه است. استفاده ترکیبی از ابزار و مواد شوینده برای موفقیت درمان ریشه ضروری می‌باشد. صرف نظر از تکنیک پاکسازی، این فرآیند منجر به برداشته شدن مقادیر مختلف عاج از دیواره‌های کانال نیز خواهد شد. خطایی که به نام "جابه‌جایی کانال" شناخته می شود نیز به علت از بین رفتن شدید عاج دندان در یک طرف کانال در مقایسه با سایر نقاط آن، ایجاد می شود [۴، ۵]. در طول فرآیند بکارگیری وسایل، لازم است آناتومی کانال برای حفظ مورفولوژی آن و جلوگیری از برداشته شدن بیش از حد ساختار دندان، حفظ شود. انحنای کانال ها، حفظ شکل اصلی آن ها را با استفاده از این وسایل دشوار می سازد بنابراین می‌بایست آماده سازی کانال به گونه ای باشد که آناتومی و شکل اصلی کانال حفظ شود [۶].

هدف بیولوژیکی از آماده سازی کانال دندان، حذف یا به حداقل رساندن میکروارگانیسم های داخل آن، جهت جلوگیری از آسیب رساندن به بافت های پری آپیکال است. در طول فرآیند آماده سازی کانال، وسایل باید در ناحیه میانی کانال ریشه قرار بگیرند [۷، ۸] و به خوبی با دیواره‌های کانال در تماس باشند تا بتوانند تمام مواد خارجی را پاک و محیط را ضدعفونی و صاف کنند [۹].

مشکلات ایجاد شده توسط جابه‌جایی کانال، به عدم فراهم سازی فرم مقاوم کانال برای فشرده سازی گوتا، تراکم ناکافی آن، و در نهایت خروج گوتا از کانال منجر خواهد شد [۱۰، ۱۱]. آماده سازی ناکافی، نوع ابزار مورد استفاده، طراحی نوک ابزار، شستشوی ناکافی، درجه انحنای کانال، انحنای غیرقابل مشاهده در رادیوگرافی، می توانند خطر جابه‌جایی کانال را افزایش دهند [۱۲].

شکل و فرم وسایل، به عنوان دو عامل مختلف بر افزایش رضایت بخشی درمان ریشه تأثیر دارند [۵]. از این رو، پیشرفت هایی در طراحی وسایل برای ایجاد تکنیک‌های مختلف تمیز کردن ریشه جهت حل مشکلات جابه‌جایی و تسریع روند درمان ریشه، ارائه شده است. وسایل چرخشی به کاهش زمان درمان کمک خواهند کرد؛ [۱۳، ۱۴] اما مواردی مانند از دست دادن حس، فقدان پاکسازی کامل و احتمال شکستگی فایل را می توان از معایب آنها دانست [۱۵].

با پیشرفت های اخیر، روش‌هایی برای اندازه گیری دندان‌ها بدون آسیب رساندن به نمونه‌ها برای مقایسه شکل کانال در حین پاکسازی، به دست آمده است. توموگرافی کامپیوتری(CT) برای پردازش برش های ریشه در سطوح مختلف و در فضای سه بعدی، استفاده می شود [۱۶-۱۸]. امروزه با استفاده از توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی (CBCT)، ارزیابی کانال قبل و بعد از آماده سازی [۱۹-۲۲] جابجایی کانال، بررسی میزان برداشتن عاج از دیواره های کانال، معاینه مجدد و دقیق کانال ریشه امکان پذیر است [۲۳]. طراحی سطح مقطع فایل دستی K-Flexo file(Densply,maillefer, Ballaigues,Switzerland) ، تغییرات قابل توجهی را در انعطاف پذیری فایل ها و ویژگی های برش ارائه می دهد. لبه های برنده آنها نیز از دو زاویه حاد که باعث افزایش وضوح و کارایی برش می شوند، تشکیل می شود [۲۴].

فایل چرخشی Bio Race (FKG Dentaire, La Chaux de Fonds, Switzerland) دارای ویژگی‌های فیزیکی مشابه فایل های چرخشی RaCe هستند [۲۵] که این ویژگی ها عبارتند از: الف) لبه‌های برنده متناوب، ب) لبه‌های ایمن و غیربرنده ، ج) لبه‌های برنده تیز بدون خطوط شعاعی، و د) اصلاح سطح الکتروشیمیایی [۲۶].

این مطالعه با توجه به تاثیر ساختار وسایل پاکسازی کننده بر سیستم کانال ریشه و احتمال ایجاد خطاهایی مانند جابجایی کانال و همچنین مزایای CBCT در تجزیه و تحلیل نمونه ها، با هدف ارزیابی میزان جابجایی کانال از طریق فایل‌های چرخشی Bio Race و مقایسه آنها با فایل‌های دستی K-Flexofile در دانشکده دندانپزشکی مازندران انجام شد.

مواد و روش ها:

این مقاله حاصل پایان نامه دانشجویی با کد اخلاق [IR.MAZUMS.REC.95.277] ثبت شده است

این مطالعه تجربی و ex-Vivo بر روی ۵۴ دندان مولر اول ماگزیلا انسانی با ریشه های کاملاً شکل گرفته و جمع آوری شده از سطح دزمانگاه های شهر ساری انجام گرفت .طول کانال مزیوباکال (MB بین ۱۹ تا ۲۲ میلی متر و انحنای کانال در محدوده ۵ تا ۲۵ درجه) بر اساس روش اشنایدر، درنظر گرفته شد. [۲۷]

برای محاسبه حجم نمونه از نتایج حاصل از مطالعات مشابه و فرمول زیر استفاده شد. [۲۹،۲۸]

$$n_1 = n_2 = \frac{2 \times (z_{\frac{\alpha}{2}} + z_{\beta})^2 \times \sigma^2}{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2} = 27$$

$$\bar{x}_1 = 0.24 , \bar{x}_2 = 0.49 , \sigma = 0.33$$

معیارهای ورود به مطالعه شامل: ریشه ها بالغ و دارای آپکس بسته، انحنای کانال متوسط (°۵-۲۵)، ریشه های فاقد پوسیدگی و تحلیل خارجی و میزان گشادی انتهای کانال حداکثر بـه انـدازه فایـل۱۵، بودند.

همچنین ریشه هـا بـا آپکس نابالغ، پوسیدگی وسیع ریشه، دایلاسریشن، انحنا واضح در بیش از یک جهت در ریشه و مشاهده تحلیل داخلی در رادیوگرافی، از مطالعه خارج شدند.

دندان ها در محلول تیمول ۰.۱ ٪ دردمای ۹ درجه سانتی گراد ضدعفونی و سپس تا زمان انجام کار در نرمال سالین در دمای ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. [۲۹]

ابتدا حفره دسترسی بـا استفاده از فرز فیشور الماسی (تیزکـاوان، ایـران) تهیـه شـد و اریفـیس کانال‌ها ی مزیوباکال با سوند اندو مشخص گردید .

سپس با استفاده از (Dentsply Maillefer, Ballaigues Switzerland)10 K File # مسیرکانال باز و پس از آن با فایل Dentsply Maillefer, Ballaigues Switzerland)) #15تعیین طول کارکرد انجام شد. با مشاهده‌ی نوک فایل در فورامن آپیکال و کم کردن ۱ میلی متر از آن، طول کارکرد به دست آمد.

به منظـور تعیـین زاویـه انحنا بـه روش اشنایدر، ابتدا از دندان‌ها کلیشه رادیوگرافی پری آپیکال تهیه شد.، به این ترتیب که خط نخـست در راسـتای محـور طـولی کانـال مزیوباکال از اوریفیس رسم شده و نقطه ای را که کانـال از این خط منحرف شده، نقطه ی A و سپس خط دومـی از فورامن آپیکال تا نقطه A رسم گردید، زاویه رسم شده بین ایـن دو خط، زاویه خمیدگی را مشخص می‌کرد. خمیدگی ریشه بر پایه طبقه بندی سـایدبرگ .seidberg(111973) به سه دسته خمیدگی کم (کمتر از ۵ درجـه)، خمیـدگی متوسـط (۲۵-۵ درجـه) و خمیـدگی شـدید (۷۰-۲۵ درجه) ثبت شد [۲۷]

دندانها جهت سهولت کارکردن و قابل تکرار بودن موقعیت حین تهیه تصاویرCBCT ، در بلوک‌های گچی مانت شدند. در این مطالعه، کانال‌ها ی MB2 درنظـر گرفتـه نشدند. دندانها به دوگروه مساوی (n=27) تقسیم شدند. از گیتس گلیدن (Dentsply Maillefer, Ballaigues Switzerland) سایز ۱تا ۳ در هـر دو روش آماده سازی استفاده شد. همچنین در طول آماده سازی هر کانال، میزان ۲میلی لیتر هیپوکلریت ۲.۵٪ نیز استفاده شد.

گروه اول (آماده سازی با فایل چرخشی:

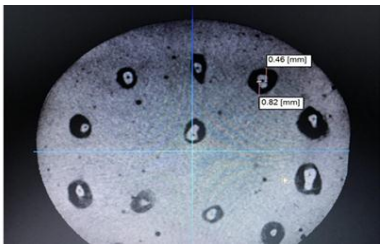
در این گروه، کانال‌ها ی مزیوباکال با استفاده از سیستم Bio Race (FKG Dentaire, La Chaux deFounds , Switzerland)و با موتور اندو (x smart plus, Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland)با سرعت ۶۰۰rpm ،طبق دستور سازنده تهیه شدند. آماده سازی آپیکال نیز با Br0=25/08 ، Br1=15/05 Br2=25/04 Br3=25/06، Br4=35/04انجام شد. زمان چرخش هر فایل در کانال ۱۰-۵ ثانیه بود.

گروه دوم (آماده سازی با فایل دستی:

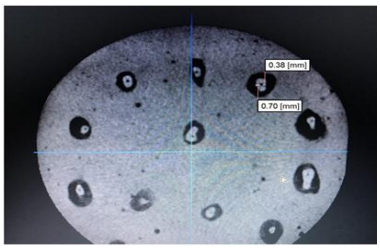
کانال مزیوباکال دندان‌ها توسط فایل دستی K Flexo-file ((Dentsply,maillefer,ballaigues,Switzerlandبا روش passive step backپاکسازی شدند، پاکسازی تا فایل #۳۵ به عنوان فایل اصلی آپیکال (MAF) ادامه یافت.

قبل از شروع پاکسازی کانال‌ها ، تصاویرتوسط دستگاه (Cranex 3D; soredex, Helsinki, Finland KVp:89 ، Voxel Size:0.02mm،جریان۶ میلی آمپر و Resolution Option: High و FOV: 6×8cm در مقاطع آگزیال با استفاده از نرم ا فـزار OnDimand 3D (Dental) در ضخامت‌های ۱ میلیمتری عمود بر محور طولی ریشه تهیه شد .

تصاویر حاصل جهت مقایسه با تصاویر بعـد از پاکسازی، در کامپیوتر ذخیره و نگهداری گردیدند. تصاویرCBCT ، پس از آماده سازی دقیقاً به همان روش قبل از آماده سازی و در فواصل ۲،۱ و۳ میلی متری از آپکس، تهیه شدند.) (شکل ۱)



شکل ۱- الف- تصویر CBCT از نمونه های مورد بررسی قبل از آماده سازی کانال



شکل ۱-ب- تصویر CBCT از نمونه های مورد بررسی بعد از آماده سازی کانال

برای ارزیابی سطح جابه‌جایی کانال تکنیک ارائه شده توسط Gambillو همکاران (۱۹۹۶) [۳۰] استفاده شد.در این تکنیک از فرمول زیر برای ارزیابی سطح جابه‌جایی کانال استفاده می شود:

| (A1- A2) - (B1- B2) |

A1:کمترین فاصله سطح خارجی مقطع ریشه از لبه خارجی مزیالی کانال پاکسازی نشده

B1:کمترین فاصله سطح خارجی مقطع ریشه از لبه خارجی دیستالی کانال پاکسازی نشده

A2:کمترین فاصله سطح خارجی مقطع ریشه از لبه خارجی مزیالی کانال پاکسازی شده

B2:کمترین فاصله سطح خارجی مقطع ریشه از لبه خارجی دیستالی کانال پاکسازی شده

درصورتیکه نتیجه این فرمول پس از درج داده های به دست آمده، صفر باشد، جابه‌جایی صورت نگرفته است. هر نتیجه ای غیر از صفر نشان دهنده وقوع جابجایی کانال خواهد بود. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 18 و با استفاده از آزمون‌هایMann-Whitney ,T-Test, X2 ، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته ها

میزان سطح جابه‌جایی کانال توسط مقاطع مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که Total Deviation (TD) ها (Total Deviatation نشان دهنده میانگین میزان جابجایی اپیکال در دو فایل دستی و روتاری می باشد .)در این مطالعه ۰/۰۰۳بوده است که با توجه به سطح معنی داری ۰/۰۵ ، این تفاوت از لحاظ آماری معنی داری است.

تجزیه و تحلیل های آماری نشان می دهد که میزان جابجایی کانال در ۱ میلی متر فاصله از فورامن آپیکال با فایل های چرخشی بیشتر از فایل های دستی است (P = 0.000) و میزان جابجایی کانال در ۳ میلی متری از فورامن آپیکال با فایل دستی بیشتر از فایل های چرخشی است. (P = ۰/۰۴۷) اما میزان جابجایی در فاصله ۲ میلی متری از فورامن آپیکال در دو تکنیک از نظر آماری معنی دار نبود .(P=۰/۸۹۹)

جدول۱- میزان جابه‌جایی آپیکال در دو تکنیک دستی و چرخشی در برش های مختلف ریشه

برش	K- Flexo file	Bio Race Rotary	P-value
۱ میلی متری اپکس	۰/۲۳±۰/۱۴	۰/۹۵±۰/۷۸	۰/۰۰۰
۲ میلی متری اپکس	۰/۱۵±۰/۱۰	۰/۱۵±۰/۱۰	۰/۸۹۹
۳ میلی متری اپکس	۰/۱۸±۰/۱۲	۰/۱۲±۰/۰۹	۰/۰۴۷

بحث

هداف اولیه پاکسازی و شکل دهی کانال، آماده سازی سیستم کانال ریشه و در عین حال حفظ شکل و ساختار اصلی کانال است [۳۱] ناهنجاری شکل کانال به خصوص در ناحیه آپیکال، می‌تواند منجر به بروز خطاهای جبران‌ناپذیری مانند زیپینگ، لج و سوراخ شدن سطح ریشه شود [۳۱, ۳۲].

در این مطالعه از کانال‌های ریشهٔ مزیوباکال دندانهای مولر فک بالا استفاده شد، زیرا انحناهای قابل توجه و باریک بودن در این کانال‌ها، باعث سختی در حین آماده سازی می‌شود [۳۳].

در سال های اخیر و با توجه به در دسترس بودن نرم افزار فتوشاپ، استفاده از تصاویر CBCT در روش های اندودونتیک رایج شده اند [۳۳, ۳۴]. از این نوع تصویربرداری می‌توان برای محاسبه میزان برداشتن عاج در حین آماده سازی و شکل دهی کانال‌ها استفاده کرد [۳۵]. همچنین، تکرارپذیری نتایج آن نیز بالاست و این نوع تصویربرداری می‌تواند داده های کافی را در مورد کانال های ریشه در قبل، حین و پس از آماده

سازی ارائه دهد. با توجه به مزایای تصاویر CBCT، این تکنیک برای ارزیابی جابجایی اپیکال در این مطالعه استفاده شده است. [۳۶,۳۴,۲۹]

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، جابه‌جایی آپیکال در ۱ میلی متر فاصله از فورامن آپیکال با فایل های چرخشی Bio Race بیشتر از فایل دستی k -Flexo file و در ۳ میلی متر فاصله از فورامن آپیکال با فایل دستی بیشتر از فایل های چرخشی است؛ اما در فاصله ۲ میلی متر از فورامن آپیکال بین هر دو سیستم از نظر آماری تفاوت معناداری وجود نداشت. این نتایج را می توان به ویژگی های فیزیکی ابزار Bio Race و روش آماده سازی اعمال شده در این سیستم نسبت داد: در گروه Bio Race از تکنیک crown-down استفاده شد، اما در گروه K Flexo file از تکنیک passive step back استفاده شد.

درمطالعه Alsofi و همکاران، بررسی تغییرات مورفولوژی سیستم کانال ریشه ایجاد شده توسط سیستم Bio Race و TF Adaptive با استفاده از میکروسی تی نشان داد که TF Adaptive در مقایسه با Bio Race، توانایی تغییرات کمتری در سیستم کانال ریشه را دارد [۲۵]. Bozorgmehr و همکاران نیز اثر Joy Taper و Bio Race بر توانایی حفظ محوری کانال و جابه‌جایی کانال توسط CBCT مقایسه کردند و در مطالعه آنها، تفاوت معنی داری بین دو گروه مشاهده نشد. با این حال، سیستم Bio Race به طرز قابل توجهی در توانایی محوری بهتر عمل کرد. [۳۱] همچنین، Mokhtari و همکاران، ابزار چرخشی Bio Race و MTWO را برای تهیه سایز بزرگتر اپیکال در مقایسه با فایل K -Flexo file پیشنهاد کردند [۳۸].

در ارزیابی Honardar و همکاران درباره توانایی جابه‌جایی کانال با فایل Bio Race و Twisted، جابه‌جایی کانال در گروه Bio Race مشاهده شد [۴].

Mesgarani و همکاران به این نتیجه رسیدند که فایل دستیK -Felexo file جابه‌جایی آپیکالی کمتری را نسبت به BT Race در فاصله ۲ میلی متری از فورامن آپیکال، نشان می دهد [۳۹] درصورتیکه در مطالعه ما، در فاصله ۲ میلی متری از فورامن آپیکال، تفاوتی از نظر آماری وجود نداشت. این نتایج را می تواند به دلیل تفاوت در فایل روتاری استفاده شده در بین دو گروه، توجیه کرد.

در مطالعه دیگری از Schafer و همکاران، اثربخشی تمیز کردن و ظرفیت شکل‌دهی فایل های چرخشی ProTaper و RaCe را مقایسه کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که ابزارهای RaCe عملکرد تمیز کنندگی بهتری داشتند و انحنای اصلی را نیز کمی بهتر از ProTaper حفظ کردند [۴۰].

Madani و همکاران نیز، از فایل دستی K-FLexofile و فایل روتاری K3، بر روی کانال‌های مزیوباکال استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که هر دوی این فایل‌ها با توجه به ایجاد مقداری جابجایی ، توانایی حفظ انحنای کانال را دارند که این نتیجه، با مطالعه‌ی ما هم راستا بود. جابجایی اپیکال میتواند در رابطه با عوامل موثری مانند تکنیک های آماده سازی ،ویژگی فیزیکی آلیاژها وطراحی متفاوت اینسترومنت ها باشد [۲۴].با این وجود، نتایج متفاوت در مطالعات مختلف می تواند به دلیل استفاده از روش ها و وسایل گوناگون آماده سازی کانال ها و تکنیک های متنوع در ارزیابی میزان جابجایی کانال باشد.

علی رغم غیر برنده بودن نوک همه سیستم های چرخشی درجاتی از جابجایی اپیکال گزارش شده است ،بنابراین به نظر میرسد در هردو سیستم چرخشی و دستی جابجایی اپیکال غیر قابل اجتناب باشد [۲۹].

یکی از نقاط قوت این مطالعه، استفاده از دندان های مولر اول ماگزیلاری بود؛ کانال مزیوباکال این دندانها باریک است و انحنای قابل توجهی دارد؛ به همین دلیل، آماده سازی آن با استفاده از هر دو سیستم روتاری و دستی، می باشد . از محدودیت های این مطالعه می توان به ماهیت ex vivo بودن آن اشاره کرد و لازم است مطالعات بیشتری در شرایط بالینی واقعی، برای تکرار این یافته ها، انجام شوند.

پیشنهادات:

پیشنهاد می شود مطالعات بیشتری با متدولوژی های مختلف، جهت ارزیابی ابزارهای مختلف آماده سازی در حفظ انحنای کانال ریشه در دندان های مختلف، انجام شود .

نتیجه گیری

به نظر می رسد جابجایی کانال ریشه در تمام تکنیک ها، صرف نظر از نوع فایل بکارگرفته شده، دیده می‌شود . اگر چه هر دو سیستم چرخشی و دستی در این مطالعه مقداری جابجایی آپیکال را نشان دادند . اما هر دوی آنها توانایی حفظ مرکزیت و انحنای کانال ریشه رابطور مشابهی داشتند

سپاسگزاری:

. از معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران صمیمانه تشکرمی نماییم.

References:

1.Fornari VJ, Hartmann MSM, Vanni JR, Rodriguez R, Langaro MC, Pelepenko LE, et al. Apical root canal cleaning after preparation with endodontic instruments: a randomized trial in vivo analysis. Restorative Dentistry & Endodontics. 2020;45(3).

2.Hasheminia SM, Farhad A, Sheikhi M, Soltani P, Hendi SS, Ahmadi M. Cone-beam computed tomographic analysis of canal transportation and centering ability of single-file systems. Journal of Endodontics. 2018;44(12):1788-91.

3.Mantri SP, Kapur R, Gupta NA, Kapur CA. Type III apical transportation of root canal. Contemporary clinical dentistry. 2012;3(1):134.

4.Honardar K, Assadian H, Shahab S, Jafari Z, Kazemi A, Nazarimoghaddam K, et al. Cone-beam Computed Tomographic Assessment of Canal Centering Ability and Transportation after Preparation with Twisted File and Bio RaCe Instrumentation. Journal of dentistry (Tehran, Iran). 2014;11(4):440.

5.Karabucak B, Gatan AJ, Hsiao C, Iqbal MK. A comparison of apical transportation and length control between EndoSequence and Guidance rotary instruments. Journal of endodontics. 2010;36(1):123-5.

6.Antony SDP, Subramanian AK, Nivedhitha M, Solete P. Comparative evaluation of canal transportation, centering ability, and dentin removal between ProTaper Gold, One Curve, and Profit S3: An in vitro study. Journal of Conservative Dentistry: JCD. 2020;23(6):632.

7.Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. Journal of endodontics. 2004;30(8):559-67.

8.Sarraf P, Kiomarsi N, Taheri FH, Moghaddamzade B, Dibaji F, Kharazifard MJ. Apical Transportation of Mesiobuccal Canals of Maxillary Molars Following Root Canal Preparation with Two Rotary Systems and Hand Files: A Cone-Beam Computed Tomographic Assessment. Frontiers in Dentistry. 2019;16(4):272.

9.Barbizam JVB, Fariniuk LF, Marchesan MA, Pecora JD, Sousa-Neto MD. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. Journal of endodontics. 2002;28(5):365-6.

10.Jafarzadeh H, Abbott PV. Ledge formation: review of a great challenge in endodontics. Journal of endodontics. 2007;33(10):1155-62.

11.Khongkhunthian P, Reichart PA. Aspergillosis of the maxillary sinus as a complication of overfilling root canal material into the sinus: report of two cases. Journal of endodontics. 2001;27(7):476-8.

12.Jain A, Asrani H, Singhal AC, Bhatia TK, Sharma V, Jaiswal P. Comparative evaluation of canal transportation, centering ability, and remaining dentin thickness between WaveOne and ProTaper rotary by using cone beam computed tomography: An in vitro study. Journal of conservative dentistry: JCD. 2016;19(5):440.

13.da Silva Arruda E, Sponchiado-Júnior EC, Pandolfo MT, de Carvalho Fredson MA, Garcia LdFR, Marques AAF. Apical transportation and centering ability after root canal filling removal using reciprocating and continuous rotary systems: a CBCT study. European Journal of Dentistry. 2019;13(04):613-8.
14.Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. The Journal of the American Dental Association. 1955;50(5):544-52.
15.Taşdemir T, Aydemir H, Inan U, Ünal O. Canal preparation with Hero 642 rotary Ni–Ti instruments compared with stainless steel hand K- file assessed using computed tomography. International Endodontic Journal. 2005;38(6):402-8.
16.Javaheri HH, Javaheri GH. A comparison of three Ni-Ti rotary instruments in apical transportation. Journal of endodontics. 2007;33(3):284-6.
17.Nagaraja S, Murthy BS. CT evaluation of canal preparation using rotary and hand NI-TI instruments: An in vitro study. Journal of conservative dentistry: JCD. 2010;13(1):16.
18.Sh N, Samavat H, Mirmotalebi F, Sh S. Application of CT-Scan in Evaluation of Transportation of Root Canal during Endodontic Retreatment. Asian J Exp Sci. 2007;21(2):227-32.
19.Ball RL, Barbizam JV, Cohenca N. Intraoperative endodontic applications of cone-beam computed tomography. Journal of endodontics. 2013;39(4):548-57.
20.Ghoneim WM. Effect of heat treatment on the centering ability and dentin removal of a nickel–titanium single file rotary system. Tanta Dental Journal. 2019;16(2):68.
21.Oget D, Braux J, Compas C, Guigand M. Comparative analysis of root canal changes after preparation with three systems using cone-beam computed tomography. Giornale italiano di endodonzia. 2017;31(2):83-8.
22.Patel S, Horner K. The use of cone beam computed tomography in endodontics. International endodontic journal. 2009;42(9):755-6.
23.Mamede-Neto I, Borges AH, Guedes OA, de Oliveira D, Pedro FLM, Estrela C. Root canal transportation and centering ability of nickel-titanium rotary instruments in mandibular premolars assessed using cone-beam computed tomography. The open dentistry journal. 2017;11:71.
24.Madani ZS, Goudarzipor D, Haddadi A, Saeidi A, Bijani A. A CBCT Assessment of apical transportation in root canals prepared with hand k-flexofile and K3 rotary instruments. Iranian endodontic journal. 2015;10(1):44.
25.Alsofi L, Al Harbi M, Stauber M, Balto K. Analysis of the Morpho-Geometrical Changes of the Root Canal System Produced by TF Adaptive vs. BioRace: A Micro-Computed Tomography Study. Materials. 2021;14(3):531.
26.Debelian G, Trope M. BioRaCe: efficient, safe and biological based sequence files. Roots. 2008;1:20-6.
27.Zhang R, Hu T. Root canal curvature. International Endodontic Journal. 2010;43(7):616-8.
28. Nabavizadeh M, Abbaszadegan A, Khojastepour L, Amirhosseini A, Kianic E. A Comparison of Apical Transportation in Severely Curved Canals Induced by Reciproc and BioRaCe Systems . Iran Endod J. 2014; 9(2): 117–122.
29. Madani ZS, Haddadi A, Haghanifar S, Bijani A. Cone-beam computed tomography for evaluation of apical transportation in root canals prepared by two rotary systems. Iranian endodontic journal. 2014;9(2):109
30.Gambill JM, Alder M, Carlos E. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. Journal of endodontics. 1996;22(7):369-75.
.31.Bozorgmehr M, Esnaashari E, khademi M. The Comparison of two systems of Joy Taper and Bio Race in Transportation and preservation central position of curved canals (An invitro Study). J Res Dent Sci. 2021; 18(1):15-23
32.Arora A, Taneja S, Kumar M. Comparative evaluation of shaping ability of different rotary NiTi instruments in curved canals using CBCT. Journal of conservative dentistry: JCD. 2014;17(1):35.
33.Hartmann MSM, Barletta FB, Fontanella VRC, Vanni JR. Canal transportation after root canal instrumentation: a comparative study with computed tomography. Journal of endodontics. 2007;33(8):962-5.
34.Simpsy GS, Sajjan GS, Mudunuri P, Chittem J, Prasanthi NN, Balaga P. Shaping ability of reciprocating motion of WaveOne and HyFlex in moderate to severe curved canals: A comparative study with cone beam computed tomography. Journal of conservative dentistry: JCD. 2016;19(6):578.
35.Sanfelice CM, da Costa FB, Só MVR, Vier-Pelisser F, Bier CAS, Grecca FS. Effects of four instruments on coronal pre-enlargement by using cone beam computed tomography. Journal of Endodontics. 2010;36(5):858-61.
36.Howerton Jr WB, Mora MA. Advancements in digital imaging: what is new and on the horizon? The Journal of the American Dental Association. 2008;139:S20-S4.
35.
37.Paterson A, Franco V, Patel S, Foschi F. Use of preoperative cone-beam computed tomography to aid in establishment of endodontic working length: A systematic review and meta-analysis. Imaging science in dentistry. 2020;50(3):183.
38.Mokhtari H, Niknami M, Sohrabi A, Habibivand E, Zonouzi HRM, Rahimi S, et al. Cone-beam computed tomography comparison of canal transportation after preparation with BioRaCe and Mtwo rotary instruments and hand K-Flexofiles. Iranian endodontic journal. 2014;9(3):180.
39. Mesgarani A, Zakariaie A, Haddadi Kohsar A, Haghanifar S, Yazdani Charati J, Ebrahimi A. An Ex vivo Analysis of Apical Transportation in Root Canals Prepared with BT Race Rotary and Hand K-Flexofile by Cone Beam Computed Tomography. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2020;30(185):104-12.
40.Schäfer E, Vlassis M. Comparative investigation of two rotary nickel–titanium instruments: ProTaper versus RaCe. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. International endodontic journal. 2004;37(4):229-38.